Termorregulación

J.M. Flores Serrano, J.A. Jiménez Rebollo, F. Padilla Álvarez; Departamento de Zoolog a.
Universidad de C rdoba › Campus Universitario de Rabanales; 14071 C rdoba
Email: ba1f1sej@uco.es

No es raro que en los calurosos veranos aparezcan noticias sobre colmenas muertas asfixiadas. Las muy altas temperaturas a las que llegan a ser expuestas en los asentamientos al sol, la debilidad de las colonias o la falta de recursos como el agua necesaria para poder regular la temperatura en el interior confluyen y llegan a provocar estas importantes mortandades. Conocer las bases de la termorregulación de las colonias de abejas y cómo podemos ayudarlas es básico y necesario para evitar un trágico final.

Termorregulación: frío /calor

Mantener una temperatura relativamente constante es un privilegio de pocas especies animales. En la actualidad, es potestad de mamíferos y aves. Pero, cómo no, una vez más nos sorprenden nuestras abejas, capaces de conseguir algo similar, no como individuos, sino en el conjunto de la colonia. De todos es conocido que las abejas son capaces de mantener relativamente constante la temperatura en la cámara de cría en un rango entre los 32 y 36 ºC, aunque la temperatura óptima se sitúa en torno a los 35 ºC. Esta temperatura sufre mayores fluctuaciones a medida que nos alejamos de la zona central de cría. No en vano, es la cría durante su desarrollo la que necesita mayor estabilidad.

Tenemos que recordar que el mantenimiento de la temperatura interior de la colmena es necesario tanto para evitar el exceso de calor como para impedir las bajas temperaturas. No olvidemos que la temperatura de fusión de la cera se encuentra alrededor de los 65 ºC y si la temperatura en el

Figura 1. Usar una tabla puede ser una alternativa para regular el volumen de la colmena.





Figura 2. Panal fundido por exceso de calor.

Como en cualquier sistema de termorre gulaci n, son nece sarios dife rentes mecanis mos para conseguir

panal sube por encima de este límite, la cera puede llegar a fundirse, y en algunos casos bloquea la piquera, provocando la asfixia de las abejas. Por el contrario, si en el interior de la colmena hace demasiado frío, aparte de verse afectada la actividad de las abejas adultas (una obrera queda paralizada si la temperatura desciende de los 8 ºC), los mayores problemas inciden sobre la cría, ralentizando su desarrollo, apareciendo enfermedades, etc. De hecho, muchas veces las obreras han de optar por dedicar su mayor atención sobre parte de la cría (la más centrada), desatendiendo los márgenes de los panales, y no es raro encontrar colmenas débiles en las que las abejas a punto de salir de sus celdillas han muerto de frío porque las obreras han concentrado su calor en el centro de la colmena.

Asimismo, recientes estudios han demostrado que el exceso de frío durante la etapa larvaria hace que las abejas tengan una menor capacidad de aprendizaje y menos memoria a corto plazo; por ejemplo es ese tipo de memoria en la que se almacena la información sobre la localización de las flores durante el pecoreo. Además, también se ve afectada la capacidad de comunicar el descubrimiento de néctar a otras abejas mediante la danza.

Como en cualquier sistema de termorregulación, son necesarios diferentes mecanismos para conseguir la estabilidad relativa de la temperatura: unos destinados al calentamiento y otros a enfriar.

Calentamiento

El calentamiento lo basan en cubrir las zonas de panal y aprovechar el calor que se desprende de la propia actividad de las abejas. Cuando es necesario, este calor se ve notablemente incrementado con el producido por vibraciones de los músculos torácicos encargados del vuelo, que son los más poderosos que poseen las abejas. Además, las abejas se apiñan para formar el racimo invernal sobre los panales a calentar, aumentando de esta manera la eficacia del calentamiento.

Evidentemente, el mecanismo de calentamiento necesita un aporte de energía y, en gran medida, es el responsable del consumo de una importante parte de la miel que dejamos en las colmenas para la invernada. A ello hemos de añadir la función de aislamiento de los panales de miel almacenada, que por su

alta densidad actúa también como abrigo amortiguando los cambios de temperatura.
Precisamente, la limitación de las reservas de miel es una de las razones del descenso del número de abejas de la colonia en el periodo invernal. Evidentemente, sería más fácil mantener la temperatura si hubiera una alta población de abejas en la colonia, a la vez que se podría mantener mayor cantidad de cría, pero ello implicaría un alto consumo de reservas, que podrían llegar a ser insuficientes y provocar la muerte de las colonias, no por frío sino por hambre. De ahí que la sabia naturaleza ha optado por la estrategia de reducir la población de abejas adultas y cría, y esperar a las buenas condiciones primaverales para recuperar el desarrollo de las colonias. O lo que es lo mismo, es más rentable para la colmena arriesgarse a pasar el invierno con menos población. Por supuesto, nos estamos refiriendo a colmenas sanas y en condiciones normales.
Lo anterior nos lleva a la conclusión de que cuanto más ayudemos a las abejas a mantener la temperatura, menores serán el esfuerzo dedicado a la termorregulación y el consumo de miel, favoreciendo en última instancia nuestra producción. Siempre se ha dicho que las abejas no malgastan sus reservas, y lo que dejemos de más en las colmenas nos lo encontraremos la próxima primavera.

La ayuda que podemos prestar a las abejas en este sentido pasa por mejorar el aislamiento del material con el que están hechas las cajas de las colmenas y acomodar el volumen de la colmena a las necesidades de las abejas. A ello añadiremos otros cuidados, como la reducción invernal del tamaño de las piqueras o evitar ranuras entre los elementos de la colmena por las que se pueda perder calor.
Sobre el material de las cajas no hace falta que nos detengamos; Habitualmente se emplea madera, aunque el tipo y grosor tiene una indudable influencia en el aislamiento. En los últimos tiempos también se está ensayando con materiales artificiales. En cualquier caso, desarrollar este tema es más una labor de los fabricantes que de los apicultores.
Por el contrario, la regulación del volumen de la colmena sí es un factor sobre el que podemos incidir de forma directa, adecuándolo a las necesidades de la colonia. Si estamos decididos a trabajar este tema, tenemos dos posibilidades:
Reunir colmenas para aumentar la población es un manejo habitual, especialmente cuando se aproxima el invierno.



Figura 3. El agua es un factor fundamental en la termorregulación.

Podemos estar seguros de que la nueva colonia, más fuerte, superará mejor el invierno, consumirá proporcionalmente menos miel y arrancará antes y con mayor vigor en primavera, pudiéndosele sacar mayor provecho en las primeras floraciones o partiéndola, si lo que buscamos es recuperar el número de colmenas. Por el contrario, a las colmenas débiles les costará más trabajo sobrevivir al invierno y, si lo consiguen, la recuperación primaveral será más tardía y el aprovechamiento mermado.
Cuando reunamos colmenas es interesante considerar algunos aspectos, como el de mantener la reina que presente mejor cría o cuidar el momento y la forma de la reunión, haciéndolo, si es posible, en una tercera caja vacía e intentando confundir el instinto de defensa de las abejas con abundante humo u



Figura 4. Abejas batiendo las alas para generar corrientes de aire.

Incluso, durante la temporada, el uso de la tabla nos per mite adaptar nos a la poblaci n de abejas o jugar con la coloca ci n de las alzas, como es el caso de los que usamos colmenas per fecci n y aña dimos alzas completas.

olores fuertes (ej. vinagre) para evitar agresiones entre ellas. Por supuesto, si una colmena esta débil porque presenta síntomas de enfermedad, hay que plantearse la conveniencia de reunirla con otra o eliminarla.

Regular el volumen de la colmena a las necesidades de las abejas es la otra posibilidad. Está claro que ésta no es una solución para que las colmenas débiles pasen el invierno, pero sí para ayudar a que lo hagan las colmenas en un estado razonable. Nosotros habitualmente trabajamos con una tabla que hace las veces de pared desplazable (ver figura 1) que corremos a medida que introducimos nuevos cuadros o retiramos los despoblados.

Evidentemente, esta posibilidad es más viable para el que maneja menos colmenas y más complicada para el profesional con un alto número. En cualquier caso, no es necesario ajustar completamente el volumen de la colmena a los cuadros poblados y con reservas. Cuando las perspectivas son de crecimiento de la colonia y no queremos aumentar el número de visitas al colmenar, siempre se puede dejar algún cuadro más como previsión de que pueda ser necesario. Aunque sin olvidar la premisa de que, en estas condiciones, la abeja cuanto más apretada mejor.

Por otra parte, retirar los cuadros no poblados evita que se estropeen, aparezcan mohos, polillas, etc.

Incluso, durante la temporada, el uso de la tabla nos permite adaptarnos a la población de abejas o jugar con la colocación de las alzas, como es el caso de los que usamos colmenas perfección y añadimos alzas completas. En ocasiones nos hemos encontrados con que no tenemos suficientes cuadros preparados para llenar todas las alzas que estamos colocando y hemos de estar muy vigilantes del hueco que queda para que no nos construyan de forma anárquica. En nuestro trabajo hemos podido comprobar que la tabla al menos retrasa que las abejas construyan fuera de los cuadros.

En países más fríos se llega a envolver en invierno las colmenas con plásticos o cartones, o incluso a trasladarlas a lugares cerrados.

También es muy importante alterar lo menos posible la temperatura que las abejas mantienen en su colmena. Por ejemplo, evitando abrir las colmenas cuando hace frío en el exterior, pues entonces se pierde todo el calor que las abejas han acumulado; en invierno es conveniente inspeccionar las colmenas sólo en las horas centrales del día, que son las menos frías, y


XXV FERIA
25 APÍCOLA
de Castilla-La Mancha
9-12
de marzo
de 2006
PASTRANA
Guadalajara
España
8º CONGRESO
IBEROAMERICANO
DE APICULTURA



Figura 5. Cada vez es más frecuente encontrar colmenas Layens con piqueras corridas. Una simple tablilla es suficiente para reducir la abertura de la piquera en invierno.

además las abejas tienen tiempo para volver a calentar la cámara de cría antes de que llegue la noche.

Para disminuir la entrada de aire frío es importante reducir la extensión de la piquera si ésta es demasiado grande; con una simple tabla o un poco de espuma es suficiente, aunque esta última tiene el inconveniente de retener el agua de la lluvia.

Enfriamiento

El otro mecanismo fundamental en la termorregulación es el enfriamiento. Este mecanismo se basa en la evaporación de humedad, como hacemos nosotros cuando sudamos, o el aire acondicionado cuando retira humedad de las habitaciones para reducir la temperatura. En el caso de las abejas, cuando eliminan humedad del interior de las colmenas arrastra con ella el calor.

El mecanismo de enfriamiento necesita de dos factores:

1.- Que exista esa humedad en el interior de las colmenas para poder ser eliminada. En primavera eso es fácil, pues el mismo néctar que recolectan las abejas contiene un alto porcentaje de agua que ha de ser eliminado en el proceso de transformación en miel. En ocasiones, es tanta la cantidad que llegamos a encontrar esa humedad condensada en forma de gotas bajo la entretapa.

Mayores problemas se generan en verano; en época de escasas o inexistentes floraciones y baja humedad ambiental son las abejas las que tienen que proveer el agua necesaria para que pueda ser evaporada en el proceso de reducción de la temperatura. Evidentemente, el número de abejas destinadas a recolectar agua viene dado por las necesidades de la colmena.

Cuando los requerimientos de agua aumentan, se produce un comportamiento en el que las obreras del interior discriminan a las pecoreadoras que traen néctar más concentrado (con menos humedad) a favor de las que traen agua o néctar con mayor proporción de humedad, por lo que van dirigiendo el pecoreo a favor de estas últimas. Las abejas encargadas de traer agua detectan que su trabajo es necesario porque rápidamente ese agua es transferida a otras abejas de interior encargadas de untar el agua por las paredes de las celdillas para su evaporación o pasarlo a otras abejas. Por el contrario, cuando el agua no es tan necesaria, estas abejas tardan más en aceptar el agua que traen las pecoreadoras.

Si las necesidades de agua son muy altas, una gran proporción de pecoreadoras están dedicadas a conseguirla. Evidentemente, si están empleadas en estos menesteres, no estarán recolectando néctar y eso se reflejará en la producción de miel.

La falta extrema de agua lleva a no poder bajar la temperatura en el interior de la colmena, se funde la cera, frecuentemente se bloquea la piquera y la colmena muere asfixiada. Aún cuando no se llega a estos extremos es frecuente encontrar cuadros fundidos (ver figura 2).

Nuestra tarea es proporcionar el agua necesaria a las colmenas y tan cerca como sea posible. Considerando que la cercanía de la fuente de agua aumenta la eficacia de las abejas, que pueden dedicar más tiempo a seguir produ-



Figura 6. La sombra es un preciado bien para los asentamientos de verano.

ciendo. La superficie del agua debe estar quieta, para que la abeja pueda posarse con facilidad a beber; menos efectiva es el agua corriente, como por ejemplo la de los canales. Por el contrario, el agua que queda en las orillas de arroyos, la arena húmeda, etc., son los lugares preferidos para beber. (ver figura 3)

Si no hay agua próxima disponible tendremos que suplirla con algún tipo de bebedero, como puede ser un simple bidón con unas tablas flotando donde puedan posarse las abejas, u otros bebederos del mercado para animales como conejos o gallinas. En épocas de calor el consumo llega a ser considerable, por lo que tenemos que estar más pendientes para que no falte.

Si habitualmente tendemos a relacionar las necesidades de agua con el verano, no podemos olvidar que también es necesaria en invierno, a veces no tanto para la termorregulación como para poder digerir el consumo de polen.

2.- Ahora que sabemos que la humedad es el vehículo para eliminar el exceso de temperatura, tenemos que recordar que las abejas se encargan de evacuar esa humedad ventilando. Crean corrientes de aire disponiéndose en la piquera y batiendo las alas (ver figura 4).

Curiosamente, en las tareas de ventilación de las colmenas encontramos un interesante ejemplo de la compleja organización de las colonias de abejas. No todas las abejas que se encargan de ventilar las colmenas comienzan a la vez. Ello se debe a que cada familia de abejas de la colmena, o lo que es lo mismo, el grupo de abejas que tienen por padre a un mismo zángano (recordemos que la reina es fecundada por un número variable de zánganos, que puede llegar a las dos docenas) tiene un umbral de temperatura a partir del cual comienzan esta tarea. Por lo tanto, cuando la temperatura comienza a elevarse, serán las abejas de la familia que tienen el umbral más bajo las que empezarán a ventilar y, a medida que la temperatura sigue creciendo y alejándose del óptimo, alcanzará el umbral de otras familias, siendo cada vez mayor el número de abejas que se dediquen a esta labor. Una vez más, cuanto más difícil se lo pongamos a las abejas, mayor será el número de éstas que tengan que dedicarse a ventilar y menos las que puedan estar produciendo. El motivo de este comportamiento es que si todas las abejas comenzaran a ventilar a la vez o dejaran de hacerlo, las fluctuaciones de la temperatura serían más acusadas.

En este caso, nuestra aportación debe ir encaminada a facilitar el trabajo de las abejas. Uno de los mayores impedimentos con que se encuentran las abejas cuando ventilan son las piqueras pequeñas, muy frecuentes en las colmenas Layens, y que reducen las posibilidades de ventilación a la vez que se pueden bloquear con más facilidad si se funden los panales. Afortunadamente, cada vez es más frecuente encontrar las piqueras corridas (extendiéndose por la parte inferior de todo el frontal de la caja), incluso en las colmenas Layens, permitiéndonos regular la abertura con una tablilla (ver figura 5).

Además de los anteriores, las abejas usan también otros recursos; así, está descrito un

comportamiento de las abejas jóvenes (aprox. 12-14 días), que hacen de aislante tapizando con sus cuerpos las paredes expuestas al sol de las colmenas, por donde la irradiación de la temperatura exterior es superior.

Por nuestra parte, también disponemos de otros recursos para reducir el calentamiento de las colmenas: a veces conseguimos asentamientos con sombra, por lo que en verano se pueden colocar las colmenas de tal forma que reciban sombra en las horas centrales del día. También en los pequeños colmenares de aficionados se puede evitar el movimiento de las colmenas, si es posible, plantando árboles de hoja caduca, que en verano proporcionan cobijo del sol, y en invierno dejan pasar los rayos solares (ver figura 6). Otra posibilidad es pintar las tapas con cal para reflejar la luz del sol, con la ventaja añadida de que esta cal se cae con el paso del tiempo, por lo que desaparece en otoño, cuando la exposición al sol vuelve a ser beneficiosa (ver figura 7). En situaciones más puntuales, podemos recurrir a cubrir las tapas, por ejemplo, colocando un cartón encima sujeto con una piedra, etc.

En definitiva, sea cual sea la situación, ayudar a las abejas en la termorregulación sólo trae ventajas, la mayoría de las veces muy superiores al esfuerzo que hemos de invertir y la recompensa la apreciaremos perdiendo menos colmenas, sufriendo menos enfermedades e incrementando la producción.

Agradecimientos

Queremos agradecer la colaboración que recibimos tanto del INIA como de la Diputación de Córdoba y, sobre todo, de los apicultores, que son la auténtica razón de nuestro trabajo.

Bibliografía

.- Jones, J.C., Helliwell, P., Beekman, M., Maleszka, R., Oldroyd, B.P. 2005. The effects of rearing temperature on developmental stability and learning and memory in the honey bee, Apis mellifera. Journal of Comparative Physiology, 191. On line edition.

.- Jones, J.C., Myerscough, M.R., Grahan, S., Oldroyd, B.P. 2004. Honey bee nest thermorregulation: diversity promotes stability. Science, 305: 402-404.

.- Kühnholz, S., Seeley, T.D. . The control of water collection in honey bee colonies. Behavioral Ecology and Sociobiology, 41: 407-422.

.- Seeley, T.D. 1985. Honey bee ecology. Princeton University Press, Princeton.

.- Starks, P.T., Jonson, R.N., Siegel, A.J., Decelle, M.M. 2005. Heat shielding: a task for younsters. Behavioral Ecology, 16: 128-132.

Figura 7. Encalar las tapas es otra medida que puede ayudar a la termorregulación de las colmenas.

